

METHOD OF OPERATING NETWORK AT BREAKAWAY FROM MASTER

Publication number: JP2002111689

Publication date: 2002-04-12

Inventor: CHOI JOON-BO; KANG WOO-SHIK

Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

Classification:

- International: H04L12/28; H04L12/56; H04Q7/36; H04Q7/38;
H04L12/28; H04L12/56; H04Q7/36; H04Q7/38; (IPC1-
7): H04L12/28; H04Q7/36; H04Q7/38

- European: H04W50/083; H04L12/56B

Application number: JP20010223561 20010724

Priority number(s): KR20000042866 20000725

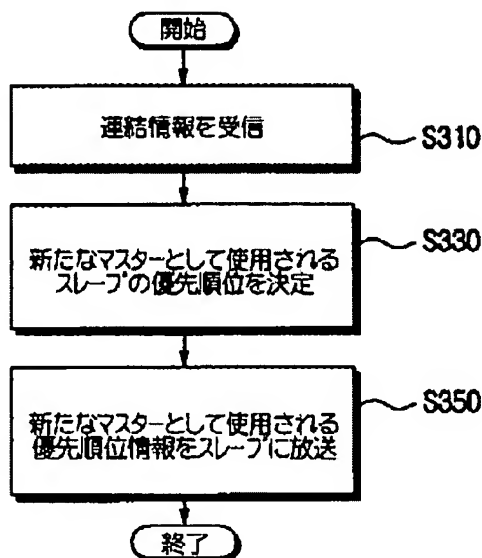
Also published as:

EP1176762 (A1)
US2002055978 (A1)
KR20020009283 (A)
EP1176762 (B1)
TW519808B (B)

Report a data error here

Abstract of JP2002111689

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of making backup master information to be used for selecting a new master, in case that an apparatus, which has performed its roll up to now, can not perform the role as a master at an optional point of time. **SOLUTION:** This network operation method includes a stage (a) where coupled information is transmitted from at least one slave out of many slaves existing within a network, a stage (b) of deciding the priority of at least one slave out of the many slaves used as backup masters based on the above coupled information transmitted in case that it breaks away from a network master, and a step (c) of broadcasting the priority information of the above decided backup masters to at least one other slave out of many slaves stated above.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-111689

(P2002-111689A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002. 4. 12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/28	3 0 3	H 0 4 L 12/28	3 0 3 5 K 0 3 3
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M 5 K 0 6 7
7/38			1 0 5 A

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-223561 (P2001-223561)

(22) 出願日 平成13年7月24日 (2001. 7. 24)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 0 4 2 8 6 6

(32) 優先日 平成12年7月25日 (2000. 7. 25)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839
三星電子株式会社
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 崔 峻輔
大韓民国京畿道城南市盆唐区九美洞 (番地なし) カチマウル鮮京エービーティ112-703

(72) 発明者 姜 友植
大韓民国京畿道水原市八達区永通洞 (番地なし) 清明マウル建築エービーティ422-1603

(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武 (外1名)

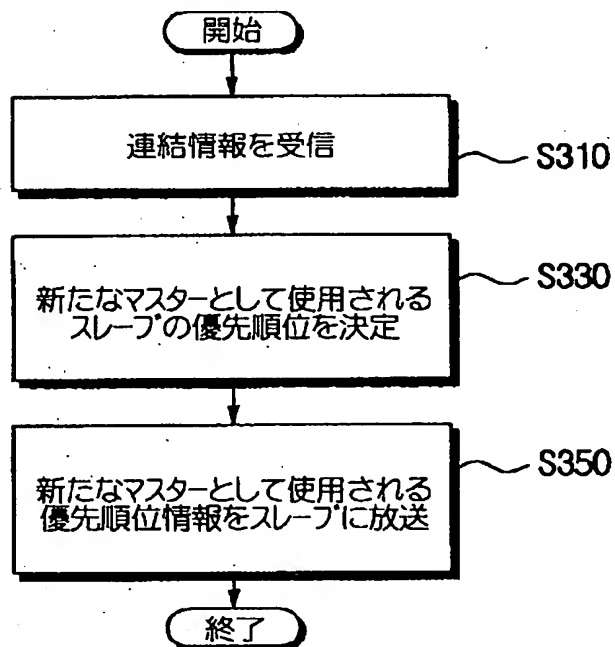
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マスター離脱時ネットワーク運営方法

(57) 【要約】

【課題】 任意の時点でネットワークマスターの役割を果たしていた機器がマスターとしての役割を果たせない場合、新たなマスターを選定するのに使用するためのバックアップマスター情報作成方法を提供する。

【解決手段】 本発明のネットワーク運営方法は、(a) ネットワーク内に存在する多数のスレーブのうち少なくとも一つのスレーブから連結情報を伝達される段階と、(b) ネットワークマスターが離脱された場合、前記伝達された連結情報に基づきバックアップマスターとして使用される前記多数のスレーブのうち少なくとも一つのスレーブの優先順位を決める段階、及び(c) 前記多数のスレーブのうち少なくとも一つの他のスレーブに前記決められたバックアップマスターの優先順位情報を放送する段階とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a)ネットワーク内に存在する多数のスレーブのうち少なくとも一つのスレーブから連結情報を伝達される段階と、

(b)ネットワークマスターが離脱された場合、前記伝達された連結情報に基づきバックアップマスターとして使用される前記多数のスレーブのうち少なくとも一つのスレーブの優先順位を決める段階と、

(c)前記多数のスレーブのうち少なくとも一つの他のスレーブに前記決められたバックアップマスターの優先順位情報を放送する段階とを含むことを特徴とするバックアップマスター情報作成方法。

【請求項2】 前記(a)ないし(c)段階は所定周期で繰り返して行われることを特徴とする請求項1に記載のバックアップマスター情報作成方法。

【請求項3】前記伝達された連結情報は受信信号強度(RSSI)及び/またはリンク品質情報であることを特徴とする請求項1に記載のバックアップマスター情報作成方法。

【請求項4】 前記(b)段階において、前記多数のスレーブのうち前記少なくとも一つのスレーブが、前記多数のスレーブのうちもう一つのスレーブより高い受信信号強度を有すれば、前記多数のスレーブのうち少なくとも一つのスレーブは新たなネットワークマスターを選択するのに使用される一層高い優先順位を有するようになることを特徴とする請求項3に記載のバックアップマスター情報作成方法。

【請求項5】 前記(b)段階において、前記多数のスレーブのうち前記少なくとも一つのスレーブが、前記多数のスレーブのうちもう一つのスレーブより高いリンク品質情報を有すれば、前記多数のスレーブのうち少なくとも一つのスレーブは新たなネットワークマスターを選択するのに使用される一層高い優先順位を有するようになることを特徴とする請求項3に記載のバックアップマスター情報作成方法。

【請求項6】 前記ネットワークはパーソナルアドホックネットワーク(Personal Ad-hoc Network)であることを特徴とする請求項1に記載のバックアップマスター情報作成方法。

【請求項7】 前記(c)段階において、前記決められたバックアップマスター優先順位は放送チャンネルを介して前記多数のスレーブのうち少なくとも一つの他のスレーブに放送されることを特徴とする請求項1に記載のバックアップマスター情報作成方法。

【請求項8】 (a)既存のネットワークマスターが離脱したか否かを検査する段階と、

(b)前記既存のネットワークマスターが離脱されたことと確認されれば、新たなネットワークマスターを選択するのに使用される前記既存のネットワークマスター離脱前に受信された順位を確認する段階と、

(c)前記順位が多数のスレーブの順位より最優先順位ならば自分の役割を新たなネットワークマスターに変更する段階とを含むことを特徴とする既存のネットワークマスター離脱時ネットワークの新たなマスターを設定する方法。

【請求項9】 前記(c)段階後、

(d)照会スキャン及びページスキャンを行う段階をさらに含むことを特徴とする請求項8に記載の既存のネットワークマスター離脱時ネットワークの新たなマスターを設定する方法。

【請求項10】 前記(d)段階後、

(e)ネットワークを介して新たな機器の連結要請があるのか確認する段階と、

(f)前記新たな機器の連結要請を許諾し、前記新たな機器にスレーブへの役割の転換を要請し、自分は新たなネットワークマスターとして残る段階と、

(g)前記新たな機器の情報を貯蔵し、及び新たなネットワークマスターとネットワークを介して連結された前記多数のスレーブそれぞれに対する情報を、ネットワークを介して連結された前記多数のスレーブのそれぞれに放送する段階と、

(h)前記(e)段階において新たな機器の連結要請がない場合はマスターモードの変更を確認し、マスターモード変更が確認されない場合は前記(d)段階に進み、マスターモード変更が確認されれば前記マスターモードを終了する段階とを含むことを特徴とする請求項8に記載の既存のネットワークマスター離脱時ネットワークの新たなマスターを設定する方法。

【請求項11】 前記(h)段階において、マスターモードの変更は既存のネットワークマスターとして動作した機器の役割を使用者が強制に前記多数のスレーブの役割に変更する場合、既存のネットワークマスターのブートゥース機能がオフされる場合、または既存のネットワークマスターの電源がターンオフされる場合であることを特徴とする請求項10に記載の既存のネットワークマスター離脱時ネットワークの新たなマスターを設定する方法。

【請求項12】 前記ネットワークマスターが離脱したか否かの検査段階(a)は、

(a1)前記既存のネットワークマスターとの連結状態を検査する段階と、

(a2)前記連結状態検査段階(a1)において前記既存のネットワークマスターと再連結を試みる段階と、

(a3)前記既存のネットワークマスターと連結が設定されたか確認し、既存のネットワークマスターと再連結されたならば前記連結状態検査段階(a1)に進む連結設定確認段階と、

(a4)前記連結設定確認段階(a3)において、既存のネットワークマスターと再連結されなければ、前記既存のネットワークマスターが離脱されたことを感知し、これ

をディスコネクションーコンプリートイベント(Disconnection Complete Event)としてホストに報告する段階とを含むことを特徴とする請求項8に記載の既存のネットワークマスター離脱時ネットワークの新たなマスターを設定する方法。

【請求項13】 前記連結状態検査段階(a1)は前記既存のネットワークマスターとの連結が保たれている間所定周期毎に繰り返されることを特徴とする請求項12に記載の既存のネットワークマスター離脱時ネットワークの新たなマスターを設定する方法。

【請求項14】 (a)既存のネットワークマスターが離脱したか否かを検査する段階と、

(b)前記マスター離脱検査段階(a)で前記既存のネットワークマスターが離脱されたことが確認されれば、バックアップマスター順位情報を確認する段階と、

(c)残されている多数のスレーブのうち一つが最優先順位を有しない場合、前記バックアップマスター順位情報に基づき新たなネットワークマスターと連結を試みる段階と、

(d)前記(c)段階で前記新たなネットワークマスターと連結されれば残されていた多数のスレーブのうち一つとして残る段階とを含むことを特徴とする既存ネットワークマスターが離脱された時新たなネットワークマスターとネットワークに残されている多数のスレーブ間の連結を設定する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はブルートゥース(Bluetooth)装着機器間のネットワーク運営方法に係り、さらに詳しくはブルートゥースが装着された機器の間に構築されたネットワークのマスターとして動作する機器がマスターとしての役割を担えない場合バックアップマスターによりネットワークを運営できるようにするネットワークの運営方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ブルートゥース技術は中央集中的な管理機能のない無線通信方法であって、ブルートゥースが装着された機器間にケーブルを連結せず近距離内で無線連結を介してデータを送受信できるようにする。ブルートゥースは一对一あるいは一对多重の連結を提供するものの、中央制御構造がないためネットワークに適用し難い。従って、ブルートゥースを装着した機器が一つのネットワークを構成しこれを管理するためにブルートゥースを装着した機器のうち一つがブルートゥースピコネット(piconet)のマスターになるべきである。

【0003】図1及び図2を参照すれば、従来のネットワークにおいてマスターとスレーブを決める方法は、マスター及びスレーブとして動作できるブルートゥース装着機器が複数個存在する際、いずれか一つのブルートゥース装着機器が電源を印加されれば、電源を印加された

ブルートゥース装着機器内のネットワーク管理者160は電波有効範囲内に他のブルートゥース装着機器が存在するのかを照会(Inquiry)する(S212)。ネットワーク管理者160は任意のブルートゥース装着機器からの応答が検出されたかを判断する(S214)。S214において、照会に対する応答の存否により電源を印加されたブルートゥース装着機器内のネットワーク管理者160はネットワークのマスターやスレーブに転換される。特に、照会応答確認段階(S214)において照会に対する応答がなければ、ブルートゥース装着機器内のネットワーク管理者160はマスターモードを設定し、照会スキャン(Inquiry Scan)とページスキャン(Page Scan)を行う(S216、S218)。ネットワークマスターとして選択されたネットワーク管理者160は任意のブルートゥース機器の連結要請があるのかを確認する(S220)。連結要請確認段階(S220)においてブルートゥース機器の連結要請がある場合、ネットワーク管理者160は連結を要請したブルートゥース機器の連結要請を許諾し、その機器の役割をスレーブに転換することを要請する一方、自分はネットワークマスターとして残る(S222)。引き続き、ネットワーク管理者160はネットワークに新たに進入したスレーブにネットワークマスターである自分自身に対する情報と現在ネットワークを構成している他のスレーブに対する情報を伝送する。また、ネットワーク管理者160はネットワークに新たに連結されたりネットワークを外れたスレーブに対する機器情報(例えばアドレス及びネームなど)を貯蔵し、貯蔵された機器情報をネットワークを介して他のスレーブに放送する(S224)。

【0004】しかし、連結要請確認段階(S220)において他のブルートゥース機器の連結要請がない場合、モードが変更されたか否かの確認段階(S226)に進む。モード変更は、1)使用者が強制にブルートゥース機器の役割をマスターからスレーブに変更したり、2)ブルートゥース機能をオフする場合、及び3)電源をターンオフする場合が生じうる。モードが変更されたか否かを確認する段階(S226)においてマスターモードを維持するように決まった場合、照会スキャン段階(S216)に進んでネットワークマスターとしての機能を行い続ける。しかしモードが変更されたか否かの確認段階(S226)においてモードの変更が確認されれば、マスターモードを終了する。

【0005】一方、照会応答確認段階(S214)において照会に対する応答がある場合は電波有効範囲内に既に構成されたネットワークが存在する場合である。従って、既に構成されたネットワークに新たに進入するためにネットワーク管理者160は既に構成されたネットワークマスターにページをして連結を試みる(S232)。連結が設定されればネットワーク管理者160は自分の役割を変えて構成済みネットワークのマスターについて

10

20

30

40

50

スレーブとして残る(S234)。次いで、ネットワークマネージャー160はネットワークマスターからネットワークを構成している他のスレーブに対する情報を受信し(S236)、それによってネットワーク内でマスターまたはスレーブの設定を終了する。ブルートゥース機器の役割がスレーブに変更された後、そのスレーブが他のブルートゥース機器と通信しない場合はそのモードがパークモード(Park Mode)に転換される。パークモードにおいて、スレーブは自分の有する従来のネットワーク情報を更新するために新たなネットワークマスターから情報を受信する。しかし、スレーブに役割が変わったブルートゥース機器、すなわち新たなスレーブ(NS)がネットワーク内の他のスレーブと通信したいとすれば、新たなスレーブ(NS)はネットワークマスターに該当スレーブ(CS)との連結を解除するように要請し、該当スレーブ(CS)と通信を行った後、ネットワークに復帰するために該当スレーブ(CS)との連結を切る。

【0006】前述したように、ブルートゥースが装着された機器は照会(inquiry)に対する応答に応じてネットワークでマスターやスレーブとして働ける。また、ブルートゥース装着機器より構成されたネットワークは新たなブルートゥース装着機器がネットワークに進入することを許し、ネットワーク内の他のブルートゥース装着機器と情報を共有し、任意のブルートゥース装着機器のうち一つの要請に応答してネットワーク内のいずれのブルートゥース装着機器とも通信することができる。

【0007】しかし、ネットワークマスターの役割を行っていた機器が任意の時点で電源がきれたりネットワークを外れてマスターとしての役割を行えない場合、これに置き換えられる新たなマスターの選定及びネットワークの再構成が求められる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述した目的を解決するために案出されたことで、その目的は任意の時点でネットワークマスターの役割を行っていた機器がマスターとしての役割を行えない場合、新たなマスターを選定するのに使用するためのバックアップマスター情報作成方法を提供するところにある。

【0009】本発明の他の目的は任意の時点でネットワークマスターの役割を行っていた機器がマスターとしての役割を行えない場合、バックアップマスター情報に基づき新たなマスターを設定する方法を提供するところにある。

【0010】本発明のさらに他の目的はネットワークマスターの役割を行っていた機器が任意の時点でマスターとしての役割を行えない場合、残されているスレーブと新たなマスターとの間に連結を設定する方法を提供するところにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成する

ための本発明に係るバックアップマスター情報作成方法は、(a)少なくとも一つのネットワークスレーブから連結情報を受信する段階と、(b)前記連結情報に基づき、ネットワークマスターが消えた時バックアップマスターとして使用されるスレーブの優先順位を決める段階と、(c)前記決められたバックアップマスターの優先順位情報を少なくとも一つのスレーブに放送する段階とを含む。

【0012】前記(a)ないし(c)段階は設定された周期で繰り返して行われる。

【0013】前記連結情報は受信信号強度(RSSI)及び/またはリンク品質情報を含む。

【0014】前記(b)段階において、受信信号強度の高いスレーブは新たなマスターとして選ばれるのに使用される高い優先順位が与えられる。

【0015】前記(b)段階において、リンク品質情報が高いスレーブは新たなマスターとして選ばれるのに使用される高い優先順位が与えられる。

【0016】このネットワークはパーソナルアドホックネットワーク(Personal Ad-hoc Network)である。

【0017】前記(c)段階は放送チャンネルを介して前記決められたバックアップマスター優先順位情報を少なくとも一つのスレーブに放送する。

【0018】本発明の他の目的を達成するための本発明によれば、既存のネットワークマスターが消えたときネットワークの新たなマスターを設定する方法は、(a)既存のネットワークマスターが消えたか否かを確認する段階と、(b)前記既存のネットワークマスターが消えたとすれば、既存のネットワークマスターが消える前に受信されたい新たなネットワークマスターを選ぶための順序を示す順位を決める段階と、(c)順位が最優先順位ならば新たなネットワークマスターに役割を変更する段階とを含む。

【0019】望ましくは、(d)照会スキャン及びページスキャンを行う段階をさらに含む。

【0020】既存のネットワークマスターが消えた時ネットワークの新たなマスターを決める方法は、(e)ネットワーク内で連結を設定しようとする新たな機器の有無を確認する段階と、(f)連結のための前記新たな機器の要請を承諾し、前記新たな機器にスレーブに役割の変更を要請する段階と、(g)前記装置に対する情報を貯蔵し、ネットワークに連結された各スレーブに新たなネットワークマスターとネットワークを介して連結された各スレーブの情報を放送する段階と、(h)マスターモードに変更しない場合前記連結要請確認段階(e)において新たな機器の連結要請がなければ、マスターモードに変更されたのかを確認して、マスターモードに変更されなければ前記照会スキャン段階(d)に進み、マスターモードに変更されたら前記マスターモードを終了する段階を含む。

10

20

30

40

50

【0021】前記モードが変更されたか否かの確認段階(h)において、マスターモードへの変更は、ネットワークマスターとして働いた機器の役割が使用者によりスレーブに変更される場合、マスターのブルートゥース機能がスイッチオフされる場合またはマスターと電源がターンオフされる場合に検出される。

【0022】前記ネットワークマスターが離脱したか否かの確認段階(a)は、(a1)前記既存のネットワークマスターとの連結状態を検査する段階と、(a2)前記連結状態検査段階(a1)において連結が切れたことが確認される場合、前記既存のネットワークマスターと再連結を試みる段階と、(a3)前記既存のネットワークマスターとの再連結が成功したかを確認して、前記既存のネットワークマスターとの再連結が成功したならば前記連結状態検査段階(a1)に進む段階と、(a4)連結設定確認段階(a3)において前記既存のネットワークマスターとの再連結が失敗したとすれば、前記既存のネットワークマスターが離脱されたことを感知し、これを“ディスコネクション—コンプリートイベント(Disconnection Complete Event)”としてホストに報告する段階とを含む。

【0023】前記連結状態検査段階(a1)は前記既存のネットワークマスターとの連結が保たれる間、所定周期毎に繰り返されることが望ましい。

【0024】本発明のさらに他の目的を達成するための本発明に係る既存のネットワークマスターが消えたとき新たなマスターとネットワークに残されているスレーブとの間に連結を設定する方法は、(a)前記既存のネットワークマスターが外れたか否かを検査する段階と、(b)前記マスター離脱検査段階(a)において前記既存のネットワークマスターが外れたことが確認されれば、バックアップマスターの順序情報を確認する段階と、(c)前記バックアップマスターの順序情報に基づき最上位優先権でない場合前記新たなネットワークマスターと連結を試みる段階と、(d)前記(c)段階において前記新たなネットワークマスターとの連結が成功すれば、スレーブとして残る段階とを含む。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面にに基づき本発明の望ましい実施形態を詳述する。図面において同一な要素については同一な参照番号を付して説明する。

【0026】図1はネットワークを構成しうるブルートゥースシステムのブロック図である。同図において、ブルートゥースモジュール(Bluetooth module)200はブルートゥース装着機器(以下、ブルートゥースホストと称する)100に有線直接通信標準で連結されている独立した機器である。HCI (Host Controller Interface) トランスポート層(transport layer)120はRS232CまたはUSB (Universal Serial Bus)であり、標準において規定した一連の命令語とこれに対する応答によりモジュールを制御し、ブルートゥースホスト100

0とブルートゥースモジュール200との間にデータを送受信する。

【0027】L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Protocol) 140は標準に規定された通信規約であって上位に多様なプロトコルを多重化する役割を行う。HCI 駆動装置130は標準において規定されたHCI 命令語を送信しその応答を受信し、L2CAP 140を介してデータを送受信する。ブルートゥースサービス使用者150はブルートゥースサービスアプリケーション(Application)である。ネットワーク管理者160はブルートゥースモジュール200が装着された機器を一つのネットワークに統合するネットワーク管理機能を行う。また、ネットワーク管理者160は使用者の応用プログラムとインターフェースされる。ネットワーク管理者160のレベルはL2CAP 140の上位レベルと同じである。従って、ネットワーク管理者160はL2CAP 140を用いてネットワークマスターのネットワーク管理者と通信してネットワークの管理機能を行う。

【0028】リンクマネージャ230はブルートゥースモジュール200に置かれ、HCI トランスポート層120を介してブルートゥースホスト100から送信された命令を行い、その結果をブルートゥースホスト100に報告する。リンクマネージャ230はリンクベースバンドコントローラ220とブルートゥースラジオ210を制御してブルートゥースモジュール200の全体の動作を担う。リンクマネージャ230は他のブルートゥース機器のリンクマネージャとの通信のためにリンクマネージャプロトコル(link manager protocol: LMP) 240を使用する。リンクベースバンドコントローラ220はリンクマネージャ230の指示に従って動作する。ブルートゥースラジオ210は標準において規定した明細(spec)によって無線で情報を伝送する。

【0029】図2はネットワークを構成しうるブルートゥースシステムのブロック図である。

【0030】図3はブルートゥースを装着した機器が互いに連結されたネットワークの構成を示した図である。ブルートゥースを装着した機器は図2に示した方法に従ってマスターまたはスレーブに設定され、図3に示したように分布されていると仮定する。一般に、無線通信機器は送信電波の強度や受信電波の感度により通信可否が決まる。本実施形態において、ネットワークはネットワークマスター400とネットワークスレーブ300、すなわちA(300a)、B(300b)、C(300c)、D(300d)、E(300e)とから構成される。図3に示した通り、ネットワークのスレーブ300はネットワークマスター400を中心に電波有効範囲(radio coverage)内に位置する。ブルートゥース無線通信網において、電波有効範囲は10mと定義されている。従って、ネットワークマスター400とネットワークスレーブ300との間に許される最大距離は10mになる。図3におい

て点線で示した円250はネットワークマスター400から最大電波有効範囲(d)の領域である。円250内に位置したブルートゥース装着機器らはネットワークマスター400とネットワークを構成することができる。

【0031】図4は本発明に係るネットワークにおいてバックアップマスター情報を作成する方法を示す。図3及び図4に基づき、ネットワークマスター400はネットワーク内のそれぞれのネットワークスレーブとの連結状態を確認するため、ネットワークスレーブ300、すなわちA(300a)、B(300b)、C(300c)、D(300d)、E(300e)から連結情報を受信する(S310)。連結情報は受信信号強度(Received Signal Strength Indication: RSSI)及び/またはリンク品質情報(Link Quality)である。各スレーブで測定してネットワークマスター400に知らせるRSSIはネットワークマスター400とそれぞれのネットワークスレーブ300との距離と密接な関連がある。リンク品質情報はネットワークマスター400と各スレーブとの間に伝送されるデータのエラー率が分かる情報であって、ネットワークマスター400と各スレーブとの距離及び遮蔽物の存否などに関わる。ネットワークスレーブ300はブルートゥース標準において定義した"リード-RSSI(Read-RSSI)"というHCI命令を使用してネットワークマスター400から送信された信号の強度であるRSSI値を読み出せる。また、ネットワークスレーブ300は"ゲット_リンク_品質(Get_Link_Quality)"という標準HCI命令語を用いて1バイトの数字で表示されたリンク品質情報が得られる。RSSI及びリンク品質情報は数値が高いほど連結状態が良好なことである。ネットワークマスター400は連結情報に基づき、既存のネットワークマスターがネットワーク動作領域を外れる場合、新たなマスターとして選ばれるバックアップマスターの順位情報を決める(S330)。本実施形態において、新たなネットワークマスターとして選ばれるバックアップマスターの順位情報はRSSI及び/またはリンク品質情報に基づき決めた。すなわち、新たなマスターとして選ばれるバックアップマスターとしての一層高い順位の高いRSSI及び/またはリンク品質値を有するスレーブに与えられる。これは、既存のネットワークマスターがネットワーク動作領域を外れる場合、残されているスレーブとネットワークを再構成する確率を高める。バックアップマスター順位決定段階(S330)において、新たなネットワークマスターを選ぶために使用されるバックアップマスター順位情報が全てのスレーブについて決まれば、ネットワークマスター400は放送チャンネルを通して、バックアップマスター順位決定段階(S330)において決まったバックアップマスターの順位を各スレーブに放送する(S350)。

【0032】ネットワークマスター400は、各スレーブについて新たなネットワークマスターを選択するため

に使用される新たなバックアップマスター順位情報を所定周期毎に決め、その結果を全てのネットワークスレーブ300に放送する。これは、ネットワークマスター400及び/またはネットワークスレーブ300の位置変更によるRSSI値の変動、及びネットワークマスター400とネットワークスレーブ300との間に遮蔽物の存否またはその他の条件の変動に鑑みて行われる。

【0033】図5は図4に示した方法に従って、ネットワーク内のスレーブに対する新たなネットワークマスターを選ぶために使用されるバックアップマスター順位情報を示す。図5に示した通り、スレーブA(300a)は4順位バックアップマスター(BACKUP4)として決まり、スレーブB(300b)は1順位バックアップマスター(BACKUP)として決まり、スレーブC(300c)は2順位バックアップマスター(BACKUP2)として決まり、スレーブD(300d)は3順位バックアップマスター(BACKUP3)として決まり、スレーブE(300e)は5順位バックアップマスター(BACKUP5)として決まった。もし既存のネットワークマスター400の電源が切れたりあるいは既存のネットワークマスター400がネットワーク動作領域を外れる場合、新たなネットワークマスターとして選ばれるバックアップマスター順位情報に基づき新たなネットワークマスターを設定することにより残されているネットワークスレーブ300とネットワークを再構成する。

【0034】既存のネットワークマスターがネットワーク動作領域を外れる場合のネットワーク再構成方法を図6ないし図9に基づき述べる。新たなネットワークマスターとして選ばれるバックアップマスターの順位情報が図5に示した通り決まった後、ネットワークスレーブ(A、B、C、D、E)のそれぞれは既存のネットワークマスター400がネットワーク動作領域を離脱したか否かを確認する(S410)。ネットワークマスターが離脱したか否かの確認段階(S410)は図7に示したような細部段階により行われる。基準ネットワークマスター400がネットワーク動作領域250を離脱したか否かは既存のネットワークマスター400と各スレーブの間の連結が切れたことを検出することにより分かる。ブルートゥース標準バージョン1.0によれば、ブルートゥース装着機器はリンクスーパービジョンタイマー(link supervision timer)を設定して特定周期(0.625ms~40.9sec)毎に相互間の連結状態を検査することができる。これによりネットワークスレーブ300はネットワークマスター400との連結状態を検査する(S402)。ネットワークマスターとの連結状態を検査する周期はリンクスーパービジョンタイマーの値に基づき決定される。ネットワークスレーブ300はリンクスーパービジョンタイマーを用いて周期的にネットワークマスター400との連結状態を点検する。連結状態検査段階(S402)においてネットワークマスター40

0とネットワークスレーブ300との連結が保たれているとすれば、ネットワークスレーブ300は定まった周期毎にネットワークマスター400との連結状態を検査し続ける。しかし、連結状態検査段階(S402)においてネットワークマスター400とネットワークスレーブ300との連結が切れたことが確認される場合は、該当するスレーブは再連結を試みる(S404)。次いで、該当するスレーブはネットワークマスター400との再連結が設定されたかを確認する(S406)。連結設定確認段階(S406)においてネットワークマスターと該当するスレーブとの間に連結が復旧されたならば連結状態検査段階(S402)に進む。しかし、連結設定確認段階(S406)において、ネットワークマスター400と該当するスレーブとの間に再連結が設定されなければ、該当するスレーブはネットワークマスター400がネットワーク動作領域を離脱したことを感知し、これをディスコネクション-コンプリートイベント(Disconnection_Complete Event)としてブルートゥースホストに報告する(S408)。

【0035】再び図6を参照すれば、ネットワークマスター400がネットワーク動作領域に存在しなければ、各スレーブは新たなネットワークマスターを選択するのに使用されるバックアップマスター順位情報を確認する(S412)。情報確認段階(S412)においてネットワークスレーブ300のそれぞれは自分の順位が新たなネットワークマスターとして選択されるための最優先順位であるかを確認する。自分の順位が最優先順位であるならば、該当するスレーブは自分の役割を新たなマスターに変更する(S415)。新たなマスターは照会スキャン(S420)とページスキャン(S430)を行う。次いで、新たなマスターは自分に連結を要請する新たなブルートゥース装着機器の有無を確認する(S440)。もしあるとすれば、新たなネットワークマスターはブルートゥース装着機器の連結要請を許諾する。新たなネットワークマスターはブルートゥース装着機器にその役割をスレーブに転換することを要請し、自分は新たなネットワークマスターとして残る(S450)。次いで、新たなネットワークマスターは新たに進入したスレーブの情報を貯蔵し、自分と現在ネットワークを構成している他のスレーブに対する情報を新たに進入したスレーブに放送する。また、新たなマスターはネットワーク動作領域に新たに進入したりネットワーク動作領域から離脱するネットワークスレーブに対する機器情報(例えば、アドレス及びスレーブのネームなど)を貯蔵し、貯蔵された内容を他のスレーブに放送する(S460)。

【0036】しかし、連結要請確認段階(S440)において、他のブルートゥース装着機器の連結要請がない場合、モードが変更されたか否かの確認段階(S470)に進む。モード変更は、1)使用者が強制にブルートゥース機器の役割をマスターからスレーブに変更したり、

2)ブルートゥース機能がオフされたり、3)電源がターンオフされる場合に生じうる。モードが変更されたか否かの確認段階(S470)において、モード変更要請がない場合は照会スキャン段階(S420)に進んでネットワークマスターとしての機能を行い続ける。しかし、モードが変更されたか否かの確認段階(S470)においてモードが変更されたことが確認されれば、マスターモードが終了する。既存のネットワークマスターがネットワーク動作領域を離脱する場合、ネットワークの新たなマスターが選ばれ、以上のようにその役割を行う。

【0037】しかし、情報確認段階(S412)において、スレーブのバックアップマスター順位情報が最優先順位ではなければ、図8に示したようなプロセスAが行われる。スレーブはバックアップマスターの順位を指示する変数(t)を初期化し(S515)、及び連結を図った回数を指示する変数(N)を初期化する(S520)。連結試み変数が初期化された後、スレーブはt順位バックアップマスターとして設定されたスレーブ(以下、t順位スレーブと称する)と連結を試み(S525)、t順位スレーブとの連結が設定されたかを確認する(S530)。連結設定確認段階(S530)において連結が設定されたならば、t順位スレーブに設定されたスレーブは新たなネットワークにおいてスレーブとして残され(S560)、新たなマスターから新たなネットワーク情報を受信する(S565)。新たに構成されたネットワークにおいてスレーブとして残されたブルートゥース装着機器それぞれがネットワーク内に他のスレーブと通信しない場合、それらは現在モードをパークモード(Park Mode)に変更し、自分のネットワーク情報を新たなネットワークマスターにより供される新たなバージョンの情報に更新する。しかし、スレーブとして残されたブルートゥース装着ネットワーク内の他のスレーブと通信を希望すれば、該当ブルートゥース装着機器は新たなネットワークマスターに、自分が連結しようとするブルートゥース装着機器であるスレーブとの連結を終了するよう要請し、そのスレーブと通信を行った後、ネットワークに戻るためにそのスレーブとの連結を終了する。

【0038】一方、連結設定確認段階(S530)において、該当するスレーブとt順位スレーブとの連結が設定されない場合、該当スレーブは連結試み変数(N)を増やし(S535)、所定回数ほど連結を試みたのかを確認する(S540)。連結試み回数確認段階(S540)において、連結試み変数(N)が所定連結試み回数より少なければ、該当するスレーブはt順位スレーブに連結を試みる段階(S525)に進む。しかし、連結試み回数確認段階(S540)において、連結試み変数(N)が所定連結試み回数を満たす場合、該当するスレーブはバックアップマスター順位変数(t)を増やし(S545)、増えたバックアップマスター順位変数と自分の順位とを比較する(S550)。バックアップマスター順位比較段階(S55

0)で増えたバックアップマスターの順位変数(t)が該当するスレーブの順位と一致しなければ連結試み変数初期化段階(S520)に進む。一方一致する場合、スレーブは自分の役割を新たなネットワークマスターに変更する(S555)。

【0039】図5に示した通り、ネットワークマスター400がネットワーク動作領域を離脱する前は、1順位5順位バックアップマスターとして順位が設定された全てのスレーブ300はネットワーク250の電波有効範囲(d)内に分布した。図9はネットワークマスター400が離脱された後1順位スレーブ(BACKUP1)300bを中心に再構成されたネットワークを示す。図9に示した通り、5順位スレーブ(BACKUP5)と1順位スレーブ(BACKUP1)間の距離(d')は電波有効範囲(d)より遠い。すなわち、ネットワークマスター400が離脱された後新たに形成されたネットワーク270について、5順位スレーブ(BACKUP5)300eはネットワーク270の電波有効範囲の外に置かれる。従って、5順位スレーブ300e(BACKUP5)は既存のネットワークマスター400の離脱を感知した後、1順位スレーブ300b(BACKUP1)と連結を図っても連結が不可能であり、よって新たなネットワーク270のノードになれない。従って、5順位スレーブ300e(BACKUP5)は他のブルートゥース装着機器と連結を図ったり、自分がマスターになって新たなネットワークを構成すべきである。図10はブルートゥース装着機器により形成された他のネットワーク280を示した図であり、図11は図10のネットワークマスター410がネットワーク動作領域を離脱した後再構成されたネットワークの構成を示した図である。図10を参照すれば、ネットワーク280はネットワークマスター410及びネットワークスレーブ310で構成される。ネットワークスレーブ310は1ないし5順位バックアップマスター順位情報を有する。図11を参照すれば、参照番号500は図10の1順位スレーブ310a(BACKUP1)が新たなネットワークマスターとして動作する第1ネットワークを指示する。参照番号600は第1ネットワーク500の電波有効範囲(d)外に位置したスレーブと再構成された第2ネットワークを指示する。第2ネットワーク600について、第1ネットワーク500の外に位置したスレーブのうち、新たなマスターとして選択されるのに使用される優先順位が相対的に高い3順位スレーブ310c(BACKUP3)は第2ネットワーク600を構成するために自分の役割を新たなマスターに変更する。

【0040】前述したようにネットワークが再構成されれば、新たなネットワークマスターとスレーブとの間に送信電力最適化が求められる。

【0041】

【発明の効果】以上述べた通り、既存のネットワークマスターが離脱された場合、ネットワークの新たなマスタ

ーを選択するのに使用されるバックアップマスターの優先順位情報を作成する方法、バックアップマスター順位情報に基づき新たなマスターを設定する方法、及び既存のネットワークマスターがネットワーク動作領域を離脱した場合、新たなマスターと残されているスレーブの間に結合を設定する方法によれば、既存のネットワークマスターがネットワーク動作領域を外れたとき新たなマスターの適切な選定を可能にし、よってネットワークを介して連結を維持する可能性を高められる。

【0042】以上では本発明の特定の望ましい実施形態について示しかつ説明した。しかし本発明は前述した実施形態に限らず、特許請求の範囲において請求する本発明の要旨を逸脱せず当該発明の属する技術分野において通常の知識を持つ者ならば誰でも多様な変形実施が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ネットワークを構成しうるブルートゥースシステムのブロック図である。

【図2】 ネットワークのブルートゥース装着機器の役割をマスターまたはスレーブに決める方法を示した順序図である。

【図3】 ブルートゥースを装着した機器が相互連結されたネットワークの構成を示した図である。

【図4】 本発明に係るネットワークでバックアップマスター情報を作成する方法を示した順序図である。

【図5】 図4に示した方法に従って、新たなネットワークマスターを選ぶのに使用される各スレーブのバックアップマスター順位情報を示した図である。

【図6】 既存のネットワークマスターがネットワーク動作領域を外れた場合、ネットワークを再構成するために前記バックアップマスター順位情報に基づき新たなマスターを設定する方法を示した順序図である。

【図7】 図6の前記既存のネットワークマスターが外れたかを検出する細部段階を示した順序図である。

【図8】 前記既存のネットワークマスターが外れた場合、残されているスレーブと新たなマスターとの間に連結を設定する方法を示した順序図である。

【図9】 前記既存のネットワークマスターの離脱後再構成されたネットワークの構成を示した図である。

【図10】 ブルートゥース装着機器が互いに連結された他のネットワークの構成を示した図である。

【図11】 図10のネットワークマスターが外れた後再構成されたネットワークの構成を示した図である。

【符号の説明】

100 ブルートゥース装着機器

110 ブルートゥースホスト

120 HCIトランスポート層

130 HCI駆動装置

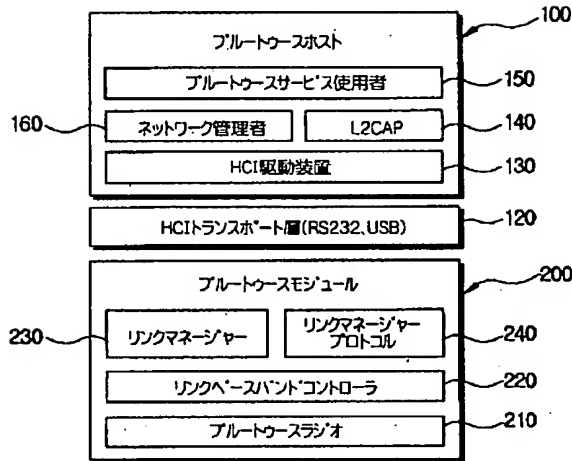
140 L2CAP

150 ブルートゥースサービス使用者

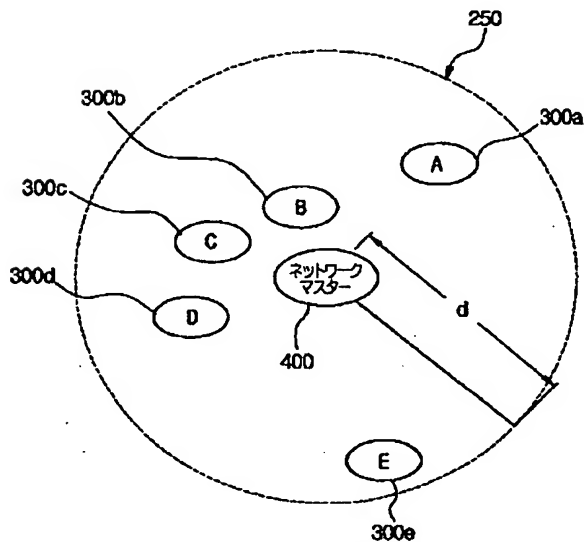
15

- 160 ネットワーク管理者
- 200 ブルートゥースモジュール
- 210 ブルートゥースラジオ
- 220 リンクベースバンドコントローラ
- 230 リンクマネージャ
- 240 リンクマネージャプロトコル
- 250 最大電波有効範囲

【図1】



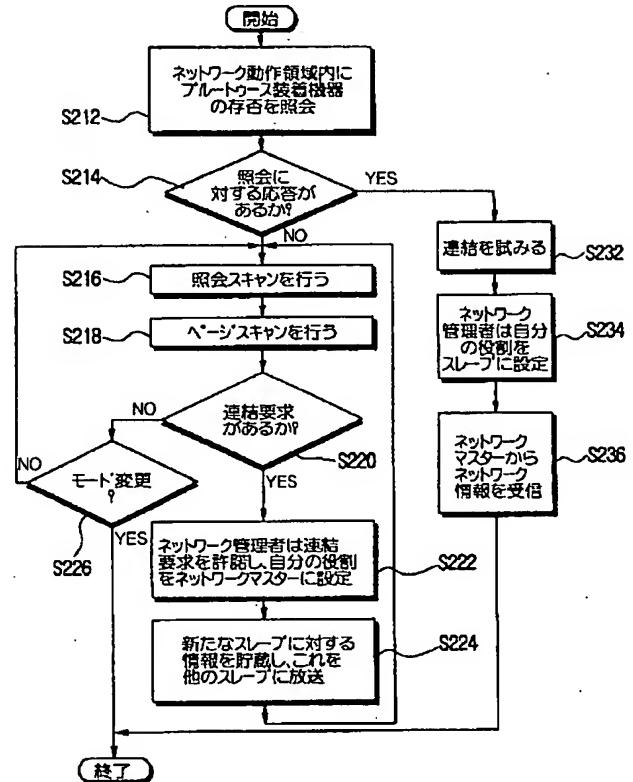
【図3】



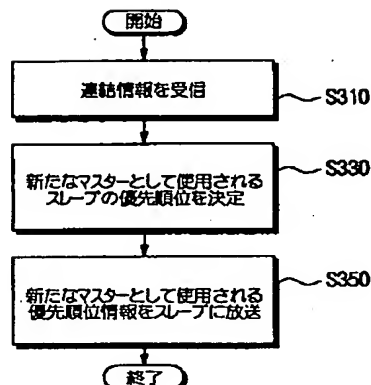
16

- * 270 新たなネットワーク
- 280 他のネットワーク
- 300a~300e、310a~310e ネットワークスレーブ
- 400、410 ネットワークマスター
- 500 第1ネットワーク
- * 600 第2ネットワーク

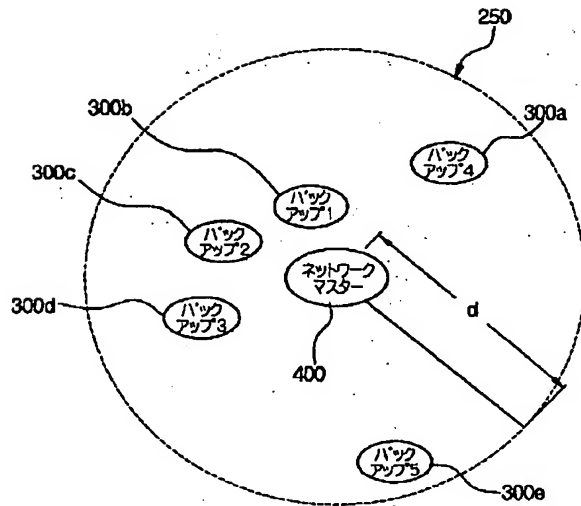
【図2】



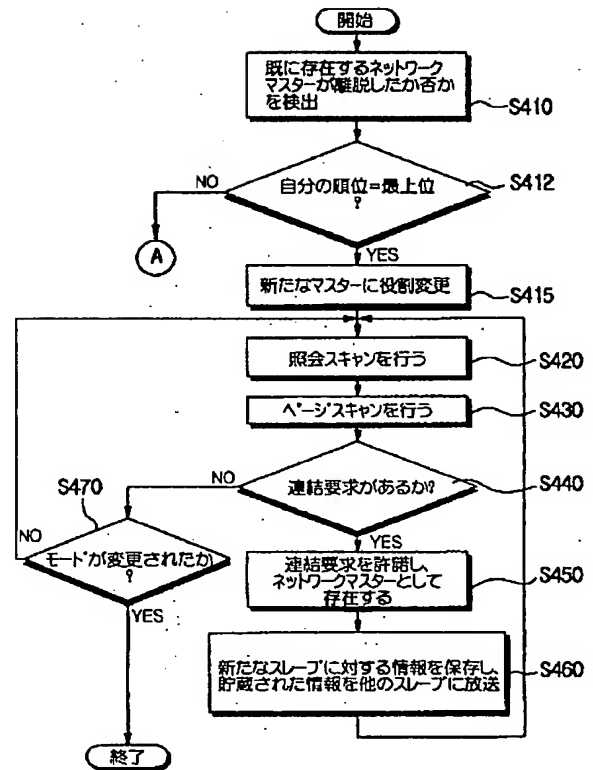
【図4】



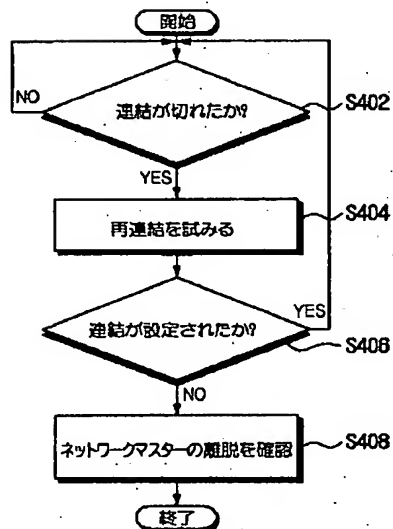
【図5】



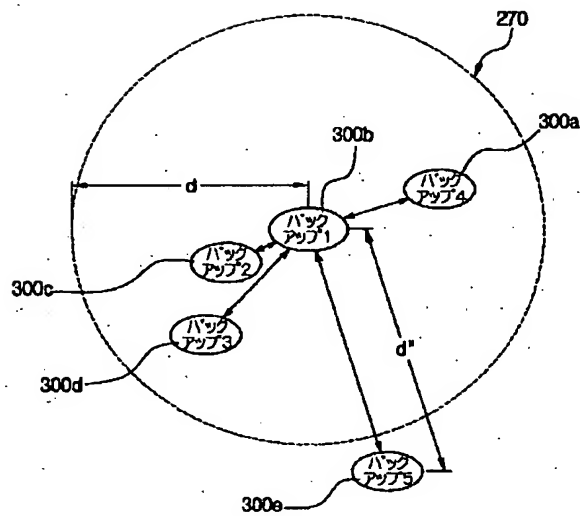
【図6】



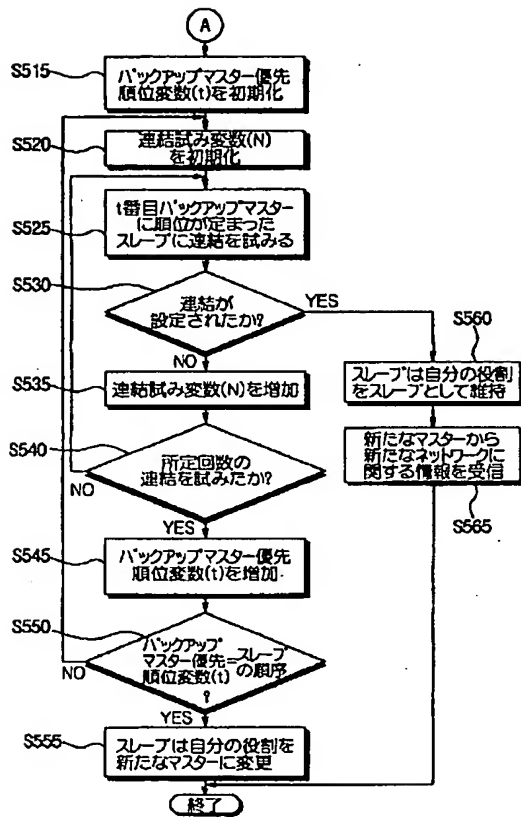
【図7】



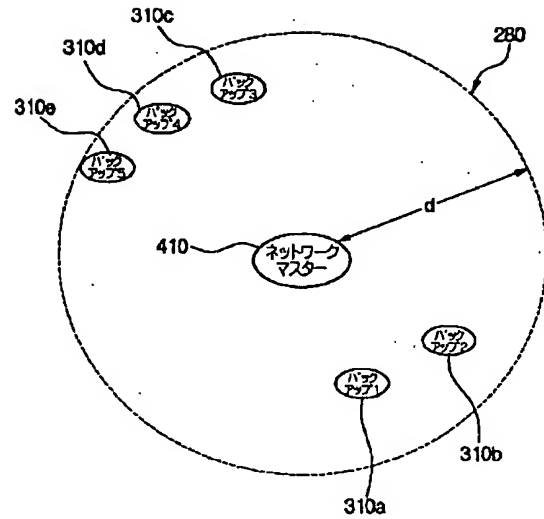
【図9】



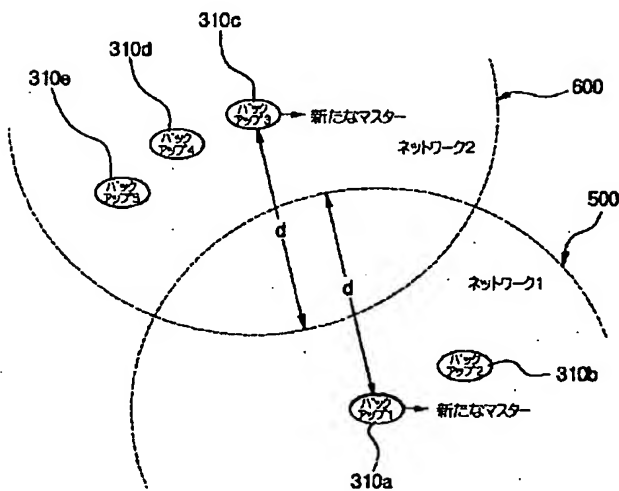
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 DA01 DA19 EB06 EC02
5K067 BB21 DD44 DD45 EE43 EE53
FF02 GG01 GG11 HH05 HH11
HH23